

### 1. बीजगणितीय सूत्र (Algebraic Formulae) :

- (i)  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = (a - b)^2 + 4ab$
- (ii)  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 = (a + b)^2 - 4ab$
- (iii)  $a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab = (a - b)^2 + 2ab$
- (iv)  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
- (v)  $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$
- (vi)  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$
- (vii)  $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$
- (viii)  $(a+b+c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2b + 3a^2c + 3b^2c + 3b^2a + 3c^2a + 6abc$
- (ix)  $(a + b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$
- (x)  $(a - b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$
- (xi)  $(a + b + c + \dots)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + \dots + 2(ab + bc + ca + \dots)$
- (xii)  $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2) = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$
- (xiii)  $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$
- (xiv)  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a+b+c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$
- (xv)  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a+b+c)\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\}$
- (xvi)  $a^4 + b^4 = (a - b)(a + b)(a^2 + b^2)$
- (xvii)  $a^5 + b^5 = (a - b)(a^4 + a^3b + a^2b^2 + ab^3 + b^4)$
- (xviii)  $ab = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$

### 2. द्विघात समीकरण सूत्र (Quadrilateral Formulae) :

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ के मूल } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

जहाँ विवेचक  $= b^2 - 4ac$

(i) यदि विवेचक  $> 0$  हो तो मूल वास्तविक एवं असमान

(ii) यदि विवेचक  $= 0$  हो तो मूल वास्तविक एवं समान होगा । प्रत्येक का मान  $= -\frac{b}{2a}$

(iii) यदि विवेचक  $< 0$  हो तो मूल अवास्तविक होगा

(iv) मूलों का योगफल  $= -\frac{b}{a}$

(v) मूलों का गुणनफल  $= \frac{c}{a}$

(vi) द्विघात समीकरण जिसके मूल  $\alpha, \beta$  हैं :

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha \beta = 0$$

### 3. असमानता के नियम (Law of Dissymmetry) :

- (i) यदि  $a > b$  तो  $a + c > b + c$
- (ii) यदि  $a > b$  तो  $ac > bc$  [जब  $c > 0$ ]
- (iii) यदि  $a > b$  तो  $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$  [जब  $c > 0$ ]
- (iv) यदि  $a > b$  तो  $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$  [जब  $c < 0$ ]
- (v) यदि  $a > b$  तो  $-a < -b$

(vi) यदि  $ab > 0$  तो  $a > 0, b > 0, a < 0, b < 0$

(vii) यदि  $ab < 0$  तो  $a > 0, b < 0, a < 0, b > 0$

### 3. घातांक के नियम (Law of Exponent) :

- (i)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- (ii)  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- (iii)  $(a^m)^n = a^{mn}$
- (iv)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
- (v)  $(abc \dots)^m = a^m b^m c^m \dots$
- (vi)  $a^0 = 1$  (जहाँ  $a \neq 0$ )
- (vii)  $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$
- (viii) यदि  $a^x = a^y$  हो तो  $x = y$  होगा (जहाँ  $a \neq 0$ )

### 4. जोड़ एवं गुणा के मौलिक नियम (Law of add & multi.):

(i) जोड़ का साहचर्य नियम :

$$(a + b) + c = a + (b + c) = a + b + c$$

(ii) गुणा का साहचर्य नियम :  $(ab)c = a(bc) = abc$

(iii) जोड़ का क्रम-विनिमय नियम :  $a + b = b + a$

(iv) गुणा का क्रम-विनिमय नियम :  $ab = ba$

(v) वितरण नियम :  $a(b+c) = ab + ac$  (जब  $a \neq 0$ )

### 5. योग का नियम (Law of addition) :

(i)  $(+) + (+) = +$

(ii)  $(-) + (-) = -$

(iii)  $(+) + (-) = +$  [जब  $(+) > (-)$ ]

(iv)  $(+) + (-) = -$  [जब  $(+) < (-)$ ]

### 6. गुणा का नियम (Law of multiplication) :

(i)  $(+) \times (+) = +$

(ii)  $(-) \times (-) = +$

(iii)  $(+) \times (-) = -$

(iv)  $(-) \times (+) = -$

### 7. सांकेतिक अक्षर (Symbolic Alphabets) :

(i)  $\alpha$  - अल्फा (Alfa)

(ii)  $\Psi$  - साई (Psi)

(iii)  $\delta$  - डेल्टा (Delta)

(iv)  $\beta$  - बीटा (Beta)

(v)  $\pi$  - पाई (Pi)

(vi)  $\sqrt{\dots}$  - रूट (Root)

(iii)  $\lambda$  – लैम्बडा (Lambda) (viii)  $\gamma$  – गामा (Gamma)  
 (ix)  $\approx$  - समानांतर (Parallel) (x)  $\mu$  – माइक्रो (Micro)  
 (xi)  $\theta$  – थीटा (Theta) (xii)  $@$  – दर (Rate)  
 (xiii)  $\neq$  – असमान (Not equal) (xiv)  $\Sigma$  – योग (Sigma)

### 8. अंकगणित (Arithmetic) :

(i) भिन्नों का गुणनफल = भिन्नों का ल. स.  $\times$  म. स.  
 (ii) कई भिन्नों का ल. स. =  $\frac{\text{अंशों का ल. स.}}{\text{हरों का म. स.}}$   
 (iii) कई भिन्नों का म. स. =  $\frac{\text{अंशों का म. स.}}{\text{हरों का ल. स.}}$   
 (iv) पहली संख्या या दूसरी संख्या =  $\frac{\text{भिन्नों का ल. स.} \times \text{म. स.}}{\text{दूसरी या पहली संख्या}}$   
 (v) दूरी = वेग  $\times$  समय  
 (vi) समय =  $\frac{\text{दूरी}}{\text{वेग}}$  (vii) वेग =  $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$   
 (viii) औसत =  $\frac{\text{राशियों के भिन्न-भिन्न मानों का योगफल}}{\text{राशियों की कुल संख्या}}$   
 (ix) धारा के अनुकूल नाव का वेग =  
     नाव का वास्तविक वेग + धारा का वेग  
 (x) धारा के प्रतिकूल नाव का वेग =  
     नाव का वास्तविक वेग - धारा का वेग  
 (xi) मिश्रधन = मूलधन + ब्याज  
 (xii) मूलधन = मिश्रधन - ब्याज  
 (xiii) ब्याज =  $\frac{\text{मूलधन} \times \text{ब्याज दर} \times \text{समय}}{100}$   
 (xiv) ब्याज दर =  $\frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}}$   
 (xv) समय =  $\frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{ब्याज दर}}$   
 (xvi) मूलधन =  $\frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{समय} \times \text{ब्याज दर}}$   
 (xvii) विक्रय मू. = क्रय मू. + लाभ = क्रय मू. - हानि  
 (xviii) क्रय मू. = विक्रय मू. - लाभ = विक्रय मू. + हानि  
 (xix) लाभ = विक्रय मू. - क्रय मू.  
 (xx) हानि = क्रय मू. - विक्रय मू.  
 (xxi) % लाभ =  $\frac{\text{कुल लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$   
 (xxii) % हानि =  $\frac{\text{कुल हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$

(xxiii) क्रय मू. =  $\frac{100}{100 + \% \text{ लाभ}} \times \text{विक्रय मू.}$   
 (xxiv) क्रय मू. =  $\frac{100}{100 - \% \text{ हानि}} \times \text{विक्रय मू.}$   
 (xxv) विक्रय मू. =  $\frac{100 + \% \text{ लाभ}}{100} \times \text{क्रय मू.}$   
 (xxvi) विक्रय मू. =  $\frac{100 - \% \text{ हानि}}{100} \times \text{क्रय मू.}$   
 (xxvii) क्रय मू. पर हानि =  $\frac{100 \times \% \text{ हानि}}{100 + \% \text{ हानि}}$   
 (xxviii) क्रय मू. पर x% लाभ और विक्रय मू. पर y% लाभ  
     बेर्इमानी =  $(x + y) + \frac{xy}{100}$   
 (xxix) चक्रवृद्धि ब्याज = मूलधन  $\times \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} - \text{मूल.}$   
 (xxx) मिश्रधन = मूलधन  $\times \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}$   
 (xxxi) आवर्ती जमा खाते पर ब्याज =  
     मासिक जमा धन x दर x महीनों का योग  
      $\frac{100 \times 12}{2}$   
 (xxxii) महीनों का योग =  $\frac{\text{महीनों की संख्या} x (\text{महीनों की संख्या} + 1)}{2}$   
 (xxxiii) वास्तविक प्रतिशत आय =  $\frac{\text{लाभांश} \times 100}{\text{बाजार मूल्य}}$   
 (xxxiv) प्रतिशत बट्टा =  $\frac{\text{फुटकर बट्टा} \times 100}{\text{सूची या निर्धारित मूल्य}}$   
 (xxxv) फुटकर बट्टा =  $\frac{\text{सूची या निर्धारित मूल्य} x \text{बट्टा दर}}{100}$

### 9. आयत (Rectangle) :

(i) आयत की परिसीमा =  $2(a + b)$  इकाई  
 (ii) आयत का क्षेत्रफल =  $a \times b$  वर्ग इकाई  
 (iii) आयत की लम्बाई (a) =  $\frac{\text{क्षेत्रफल}}{b}$  इकाई  
 (iv) आयत की चौड़ाई (b) =  $\frac{\text{क्षेत्रफल}}{a}$  इकाई  
 (v) आयत का विकर्ण =  $\sqrt{a^2 + b^2}$

### 10. वर्ग (Square) :

(i) वर्ग की परिसीमा =  $4 \times a$  इकाई  
 (ii) वर्ग का क्षेत्रफल =  $a^2$  वर्ग इकाई  
 (iii) वर्ग की एक भुजा (a) =  $\sqrt{\text{वर्ग का क्षेत्रफल}}$  इकाई  
 (iv) वर्ग का विकर्ण =  $\sqrt{2} \cdot a$

### 11. त्रिभुज (Triangle) :



(i) त्रिभुज की परिसीमा =  $a + b + c$  इकाई

(ii) त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई वर्ग इ.}$

(iii) विषमबाहु  $\Delta$  का क्षे. =  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

वर्ग इकाई जहाँ  $s$  (अर्द्ध परिसीमा) =  $\frac{a+b+c}{2}$

(iv) समबाहु  $\Delta$  का क्षे. =  $\frac{\sqrt{3}}{4} a^2$  वर्ग इकाई

(v) समबाहु  $\Delta$  की ऊँचाई =  $\frac{\sqrt{3}}{2} a$  इकाई

(vi) समबाहु  $\Delta$  के परिवृत का अर्द्ध व्यास =  $\frac{\text{भुजा}}{\sqrt{3}}$

(vii) समबाहु  $\Delta$  के अंतःवृत का अर्द्ध व्यास =  $\frac{\text{भुजा}}{2\sqrt{3}}$

(viii) समद्विबाहु  $\Delta$  की ऊँचाई =  $\sqrt{a^2 - b^2}/4$  इकाई

जहाँ  $a$  = भुजा तथा  $b$  = आधार

(ix) समद्विबाहु  $\Delta$  का क्षे. =  $\frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \sqrt{a^2 - b^2}/4$

## 12. भिन्न प्रकार के चतुर्भुज (Different Quadrilaterals) :

(i) समानांतर चतुर्भुज की परिसीमा =  $2(a + b)$  इकाई

(ii) समानांतर चतुर्भुज का क्षे. = आधार  $\times$  ऊँ. वर्ग इ.

(iii) रॉम्बस का क्षे. =  $\frac{1}{2} \times (\text{दो विकर्णों का गुणनफल})$

(iv) ट्रापिजियम (समलम्ब) का क्षेत्रफल =

$\frac{1}{2} \times (\text{समानांतर भुजाओं का योग}) \times \text{ऊँचाई}$

(v) आयत का विकर्ण =  $\sqrt{a^2 + b^2}$

## 13. वृत्त (Circle) :

(i) वृत्त की परिधि =  $2\pi r$  इकाई



जहाँ  $\pi = \frac{22}{7}$  ;  $r$  = अर्द्ध व्यास ;  $d$  = व्यास

(ii) वृत्त क्षेत्रफल =  $\pi r^2$  वर्ग इकाई

(iii) वृत्त खण्ड का क्षेत्रफल =  $\pi r^2 \times \frac{\text{कोण}}{360}$  वर्ग इकाई

(iv) अर्द्धवृत्त की परिसीमा =  $\pi r + 2r = (\pi + 2)r$

## 14. आयताकार षट्फलक तथा घनफलक (Rectangular Parallelepiped and Cube) :

(i) आयताकार षट्फलक का आयतन = ल.  $\times$  चौ.  $\times$  ऊँ.

(ii) आयताकार षट्फलक के सम्पूर्ण तलों का क्षेत्रफल =

$2(\text{ल.} \times \text{चौ.} + \text{चौ.} \times \text{ऊँ.} + \text{ऊँ.} \times \text{ल.})$

(iii) आयताकार षट्फलक के विकर्ण की लम्बाई =

$$\sqrt{\text{ल.}^2 + \text{चौ.}^2 + \text{ऊँ.}^2}$$



(iv) घनफल का आयतन = भुजा<sup>3</sup>

(v) घनफल के सम्पूर्ण तलों का क्षेत्रफल =  $6 \times \text{भुजा}^2$

(vi) घनफल के विकर्ण की लम्बाई = भुजा  $\times \sqrt{3}$

## 15. ठोस बेलन (Solid Cylinder) :



(i) बेलन के वक्रतल का क्षे. =  $2\pi r h$

(ii) बेलन के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =  $2\pi r(r + h)$

(iii) बेलन का आयतन =  $2\pi r^2 h$  घन इकाई

## 16. खोखला बेलन (Hollow Cylinder) :



(i) खोखला बेलन के वक्रतल का क्षे. =  $2\pi h(R + r)$

(ii) खोखला बेलन के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =

$$2\pi(R + r)(h + R - r)$$

(iii) बेलन का आयतन =  $\pi h (R^2 - r^2)$  घन इकाई

जहाँ  $R$  = वाहय अर्द्ध व्यास ;  $r$  = भीतरी अर्द्ध व्यास



## 17. गोलक (Sphere) :

(i) गोलक के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =  $4\pi r^2$

(ii) गोलक का आयतन =  $\frac{4}{3}\pi r^3$  घन इकाई

(iii) अर्द्धगोलक के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =  $3\pi r^2$

(iv) अर्द्धगोलक के वक्रतल का क्षे. =  $2\pi r^2$

(v) अर्द्धगोलक का आयतन =  $\frac{2}{3}\pi r^3$  घन इकाई

(vi) खोखला गोलक के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =

$$4\pi (R^2 - r^2)$$

(v) खोखला गोलक का आयतन =  $\frac{4}{3}\pi(R^3 - r^3)$  घन इ.

## 18. शंकु (Cone) :



जहाँ  $h$  = ऊँचाई ;  $l$  = तिर्यक ऊँ. ;  $r$  = अर्द्धव्यास

(i) शंकु के सम्पूर्ण तलों का क्षे. =  $\pi r(l + r)$

(ii) शंकु का आयतन =  $\frac{1}{3}\pi r^2 h$  घन इकाई

(iii) शंकु के वक्रतल या पार्श्वतल का क्षे. =  $\pi r l$

(iv) शंकु की तिर्यक ऊँचाई ( $l$ ) =  $\sqrt{h^2 + r^2}$

### 19. कोणों की माप (Measurement of Angles) :

(i) वृत्तीय माप और अंग्रेजी प्रणाली में संबंध :

(a)  $180^\circ = \pi$  रेडियन (b)  $1$  रेडियन =  $\frac{180^\circ}{\pi}$

(c)  $1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ}$  रेडियन (d)  $90^\circ = \frac{\pi}{2}$  रेडियन

(e)  $60^\circ = \frac{\pi}{3}$  रेडियन (f)  $45^\circ = \frac{\pi}{4}$  रेडियन

(ii) शतांशक और फ्रैंच प्रणाली में संबंध :

(a)  $1^\circ = 100'$  (मिनट) (b)  $1$  समकोण =  $100^\circ$  (ग्रेड)

(c)  $1' = 100''$  (सेकेंड)

(iii) षाष्ठीय तथा अंग्रेजी प्रणाली में संबंध :

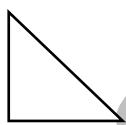
(a)  $1^\circ = 60'$  (मिनट) (b)  $1$  समकोण =  $90^\circ$  (ग्रेड)

(c)  $1' = 60''$  (सेकेंड)

### 20. त्रिकोणमितिय अनुपात (Trigonometrical Ratio) :

समकोण  $\triangle ABC$  में :

AB = लम्ब (Perpendicular)



BC = आधार (Base)

AC = कर्ण (Hypotenuse)

(a) कर्ण =  $\sqrt{AB^2 + BC^2}$

(b) लम्ब =  $\sqrt{AC^2 - BC^2}$

(c) आधार =  $\sqrt{AC^2 - AB^2}$

(d) Sine  $\angle ACB = \sin \theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{कर्ण}}$

(e) Cosine  $\angle ACB = \cos \theta = \frac{\text{आधार}}{\text{कर्ण}}$

(f) Tangent  $\angle ACB = \tan \theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}}$

(g) Cotangent  $\angle ACB = \cot \theta = \frac{\text{आधार}}{\text{लम्ब}}$

(h) Secant  $\angle ACB = \sec \theta = \frac{\text{कर्ण}}{\text{आधार}}$

(i) Cosecant  $\angle ACB = \csc \theta = \frac{\text{कर्ण}}{\text{लम्ब}}$

(j)  $\sin \theta \cdot \csc \theta = 1$  (k)  $\sin \theta = \frac{1}{\csc \theta}$

(l)  $\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta}$  (m)  $\cos \theta \cdot \sec \theta = 1$

(n)  $\cos \theta = \frac{1}{\sec \theta}$  (o)  $\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$

(p)  $\tan \theta \cdot \cot \theta = 1$

(q)  $\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta}$

(r)  $\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$

(s)  $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

(t)  $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$

(u)  $\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$

(v)  $\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$

(w)  $\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta$

(x)  $\sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1$

(y)  $\sec^2 \theta = 1 + \tan^2 \theta$

(z)  $\tan^2 \theta = \sec^2 \theta - 1$

(aa)  $\sec^2 \theta = 1 + \tan^2 \theta$

(ab)  $\cosec^2 \theta - \cot^2 \theta = 1$

(ac)  $\cosec^2 \theta = 1 + \cot^2 \theta$

(ad)  $\cot^2 \theta = \cosec^2 \theta - 1$

### 21. पूरक कोण (Complementary Angle) :

(a)  $\sin (90^\circ - \theta) = \cos \theta$

(b)  $\cos (90^\circ - \theta) = \sin \theta$

(c)  $\tan (90^\circ - \theta) = \cot \theta$

(d)  $\cot (90^\circ - \theta) = \tan \theta$

(e)  $\sec (90^\circ - \theta) = \cosec \theta$

(f)  $\cosec (90^\circ - \theta) = \sec \theta$

$\theta$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
<b>Sin</b>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
<b>Cos</b>	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
<b>Tan</b>	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	$\alpha$
<b>Cot</b>	$\alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0
<b>Sec</b>	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	$\alpha$
<b>Cosec</b>	$\alpha$	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1

## STUDENTS' TUTORIAL

Your Success Is Our Motto

Asansol, Distt.- Burdwan, West Bengal- 713302

Published by **Lokesh Chandra Lal**

(M.A., B. Ed.)

This is a heartiest support for the dearest Students.  
This is a pocket book that can be easily carried with the essential mathematical formulae.